

500.42913X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): YOKOZEKI, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: July 8, 2003
Title: REFRIGERATING MACHINE
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 8, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2002-258375, filed September 4, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月 4日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-258375

[ST.10/C]:

[JP2002-258375]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042482

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502006021

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F24F 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市村松 3 9 0 番地 株式会社 日立空調システム 清水生産本部内

【氏名】 横関 敦彦

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市村松 3 9 0 番地 株式会社 日立空調システム 清水生産本部内

【氏名】 中山 進

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市村松 3 9 0 番地 株式会社 日立空調システム 清水生産本部内

【氏名】 東條 健司

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市村松 3 9 0 番地 株式会社 日立空調システム 清水生産本部内

【氏名】 猿田 彰

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市村松 3 9 0 番地 株式会社 日立空調システム 清水生産本部内

【氏名】 松永 睦憲

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 菊地 聡

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【信託関係事項】 委託者 住所 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2 名称 株式会社 日立空調システム 受託者 住所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 名称 株式会社 日立製作所 受益者 住所 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 3 番地 2 名称 株式会社 日立空調システム 1. 信託の目的委託者の所有する本発明の特許を受ける権利の維持、管理、処分をすること。2. 信託財産の管理の方法本発明の特許を受ける権利の維持、管理、処分に必要な一切の行為。3. 信託の終了の理由信託契約の締結日より満 1 年とする。期間満了の 3 0 日前までに委託者及び受託者双方からの申出がないときは、信託契約は同一条件で更に 1 年間継続するものとする。それ以降もこの例による。4. その他の信託条項（1）委託者は、信託期間中において上記目的の遂行に必要な費用を受託者に支払う。（2）受益者は、信託特許の権利行使またはその他の処分により得た利益のすべてを享受する。（3）委託者は、受託者に対し信託財産の維持管理処分方法につき指示することができ、受託者は委託者の意に反して信託特許を処分してはならない。（4）前条に定める有効期間内においても、委託者は、3 0 日前に書面をもって受託者に通知することにより、若しくは受託者は、信託契約に定められた受託者の義務の履行を著しく困難とされる状況が出来たときに委託者と協議の上委託者の同意に基づき、信託契約を解約することができる。（5）委託者または受託者において信託契約に定められた義務の履行を著しく困難とさせる状況

が出来たときは委託者、受託者協議の上信託契約の条件を変更する事ができる。

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷凍装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動機によって駆動される圧縮機を複数台有する冷凍装置において、回転子の鉄心にかご型導体と、同期電動機として機能するように着磁された永久磁石と、を有する前記電動機と、前記電動機に対して商用電源による電源周波数での駆動と、インバータによる可変周波数での駆動を選択的に行う圧縮機駆動回路と、を備えたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】

回転子の鉄心に永久磁石を設けた電動機によって駆動される圧縮機を複数台有する冷凍装置において、前記複数台のうち少なくとも一つはインバータにより可変速で駆動され、他は永久磁石に加えてかご型導体を前記回転子に設けたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 3】

回転子の鉄心にかご型導体と永久磁石とを設けた電動機によって駆動される圧縮機を有する冷凍装置において、前記圧縮機を複数台とし、それぞれの前記電動機を商用電源による電源周波数の駆動と、インバータによる可変周波数の駆動と、を可能としたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記圧縮機をスクロール圧縮機としたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記電動機の固定子に電機子巻線が集中巻されたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記圧縮機はスクロール圧縮機とされ、前記電動機の固定子に電機子巻線が集中巻されたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記インバータが故障と判断された場合、前記複数台の圧縮機のうち少なくとも 1 台を商用電源で駆動することを特徴とする冷凍装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記複数台の圧縮機の全てが、回転子の鉄心にかご型導体と同期電動機として機能するように着磁された永久磁石とを設けた電動機によって駆動されることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記複数台の圧縮機の型式が統一されたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載されたものにおいて、前記圧縮機の吐出側に圧力検出装置を設け、その検出値に基づいて前記圧縮機の起動を行うことを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸気圧縮冷凍サイクルが用いられる冷凍機、空気調和機などの冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、地球温暖化防止、ランニングコスト低減ニーズの高まりにより、店舗やビルのエネルギー消費量の多くを占める冷凍機、空気調和機の省エネ化が推進されている。空気調和機や冷凍機などの冷凍装置の高効率化と低コスト化のため、圧縮機を駆動する電動機の回転子に誘導電動機として機能するためのかご形導体と、同期電動機として機能するように永久磁石を設けた埋込磁石同期電動機を用いることが知られ、例えば、特開 2 0 0 1 - 2 2 7 7 7 8 に記載されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 2 7 7 7 8 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術においては、圧縮機を複数台用いる場合、複数台のうち1台を埋込磁石同期電動機による可変速形圧縮機としてインバータ駆動し、他を商用電源で駆動される1台以上の一定速形圧縮機としている。しかし、インバータ駆動される圧縮機は比較的高効率で運転されるが、冷凍装置全体の高効率化については詳細に述べられていない。

【0 0 0 5】

また、埋込磁石同期電動機を同期運転していた場合、過負荷運転となると、埋込磁石同期電動機がトルク不足となり、同期運転が損なわれて回転子が失速し、異常電流が流れ、固定子巻き線の絶縁破壊などの恐れがある。

【0 0 0 6】

本発明の目的は、圧縮機を複数台用いた冷凍装置においても、全体としての効率を一層向上することにある。また、他の目的は、冷凍装置において信頼性をより向上することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、電動機によって駆動される圧縮機を複数台有する冷凍装置において、回転子の鉄心にかご型導体と、同期電動機として機能するように着磁された永久磁石と、を有する前記電動機と、前記電動機に対して商用電源による電源周波数での駆動と、インバータによる可変周波数での駆動を選択的に行う圧縮機駆動回路と、を備えたものである。

【0 0 0 8】

また、本発明は、回転子の鉄心に永久磁石を設けた電動機によって駆動される圧縮機を複数台有する冷凍装置において、前記複数台のうち少なくとも一つはインバータにより可変速で駆動され、他は永久磁石に加えてかご型導体を前記回転子に設けたものである。

【 0 0 0 9 】

さらに、回転子の鉄心にかご型導体と永久磁石とを設けた電動機によって駆動される圧縮機を有する冷凍装置において、前記圧縮機を複数台とし、それぞれの前記電動機を商用電源による電源周波数の駆動と、インバータによる可変周波数の駆動と、を可能としたものである。

【 0 0 1 0 】

さらに、上記のものにおいて、圧縮機をスクロール圧縮機としたことが望ましい。

さらに、上記のものにおいて、電動機の固定子に電機子巻線が集中巻されたことが望ましい。

【 0 0 1 1 】

さらに、上記のものにおいて、圧縮機はスクロール圧縮機とされ、前記電動機の固定子に電機子巻線が集中巻されたことが望ましい。

さらに、上記のものにおいて、インバータが故障と判断された場合、前記複数台の圧縮機のうち少なくとも1台を商用電源で駆動することが望ましい。

【 0 0 1 2 】

さらに、上記のものにおいて、前記複数台の圧縮機の全てが、回転子の鉄心にかご型導体と同期電動機として機能するように着磁された永久磁石とを設けた電動機によって駆動されることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

さらに、上記のものにおいて、前記複数台の圧縮機の型式が統一されたことが望ましい。

さらに、上記のものにおいて、前記圧縮機の吐出側に圧力検出装置を設け、その検出値に基づいて前記圧縮機の起動を行うことが望ましい。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明を行う。

図1は複数台の圧縮機1、2を有した空気調和機の冷凍サイクルを示し、1はインバータ駆動する回転数可変型の圧縮機であり、2は商用電源駆動の一定速回

転型の圧縮機である。圧縮機 1、2 共に埋込磁石同期電動機（自己始動式同期電動機）を内蔵しており、その回転子に誘導電動機として機能するためのかご形導体と、同期電動機として機能するように二極に着磁された永久磁石を設けている。また、四方弁 4、室外熱交換器 5、室外膨張弁 7、レシーバ 8、室内膨張弁 9 a、9 b、室内熱交換器 1 0 a、1 0 b、アキュムレータ 1 2 を順次冷媒配管で連結して冷凍サイクルを構成している。

【 0 0 1 5 】

圧縮機 1、2 に内蔵された電動機径方向断面形状の詳細を図 2 に示し、5 0 は回転子であり、その外周面近くにかご型導体 5 2 が設けられ、誘導電動機として回転子が回転する。かご型導体 5 2 のさらに内側には図示の如く N、S の二極に着磁された永久磁石 5 1 が配置されている。また、中心に向かって回転子鉄心 5 4、クランクシャフト 5 5 が設けられ、図 3 に示すように圧縮機の駆動部分に接続されている

図 3 は、自己始動式同期電動機を用いた圧縮機の断面構造図であり、圧縮機構部は、固定スクロール部材 1 1 2 の端板 1 1 3 に直立する渦巻状ラップ 1 1 4 と、旋回スクロール部材 1 1 5 の端板 1 1 6 に直立する渦巻状ラップ 1 1 7 とを噛み合わせて形成し、旋回スクロール部材 1 1 5 をクランクシャフト 5 5 によって旋回運動させることで圧縮動作を行う。

【 0 0 1 6 】

固定スクロール部材 1 1 2 及び旋回スクロール部材 1 1 5 によって形成される圧縮室 1 1 8（1 1 8 a、1 1 8 b、……）のうち、最も外径側に位置している圧縮室 1 1 8 は、旋回運動に伴って両スクロール部材 1 1 2、1 1 5 の中心に向かって容積が次第に縮小するように圧縮され、圧縮室 1 1 8 内の圧縮ガスは圧縮室 1 1 8 の中央部と連通した吐出口 1 1 9 から吐出される。

【 0 0 1 7 】

吐出された圧縮ガスは、固定スクロール部材 1 1 2 及びフレーム 2 0 に設けられたガス通路（図示せず）を通してフレーム 1 2 0 の下部の圧力容器 1 2 1 内に至り、圧力容器 1 2 1 の側壁に設けられた吐出パイプ 2 2 から圧縮機外に排出される。

【 0 0 1 8 】

また、本圧縮機では、圧力容器 1 2 1 内に、駆動用電動機 1 2 3 が内封されている。駆動用電動機 1 2 3 の下部には、油溜め部 1 2 4 が設けられている。油溜め部 1 2 4 内の油は回転運動により生ずる圧力差によって、クランクシャフト 5 5 内に設けられた油孔 1 2 5 を通って、旋回スクロール部材 1 1 5 とクランクシャフト 5 5 との摺動部、滑り軸受 1 2 6 等の潤滑に供される。

【 0 0 1 9 】

固定子 6 0 は、固定子鉄心 6 1 と、それに施された 3 個のスロット 6 2 と、これらのスロット 6 2 で 3 個に分割されたティース 6 3 を備えている。スロット 6 2 を利用してティース 6 3 に電機子巻線 6 4 が集中巻に巻かれている。図では、電機子巻線 6 4 は、U 相巻線 6 4 A、V 相巻線 6 4 B 及び W 相巻線 6 4 C からなり、それぞれ給電されて回転する。

【 0 0 2 0 】

以上によれば、固定子 6 0 は集中巻のみで構成されている為、コイル端部の寸法を小さくすることができ、巻線に生ずる銅損低減による効率向上、及び小型化が可能となる。また、巻線機は集中巻の巻線機のみで製造可能であることから、コスト的に有利である。さらに、回転子に設けられた始動用導体はかご型で構成している為、①磁気的なギャップは最小限に抑えることが出来るので、定格時でも有効磁束を確保できる。②導体に流れる誘導電流と固定子側から回転子に流入する磁束は直交して流れる為、トルク特性を確保できる。③従来の誘導電動機の回転子製造ライン（ダイカスト装置等）をそのまま使用できるので、コストメリットも大きい。

【 0 0 2 1 】

また、コイルエンドを小さく出来るため、圧縮機内部の内容積を広く確保したり、油上がりを低減するための冷凍機油の分離部のスペースを充分確保したり、することが可能となり、圧縮機を複数台用いた室外機であっても小型化することができる。

【 0 0 2 2 】

次に自己始動式同期電動機の動作説明を行う。

一定速回転させる圧縮機 2 の場合、商用電源 1 0 1 が電機子巻線に印可されると回転磁界が発生され、かご型導体に誘導磁界が作用し回転力が発生する。つまり圧縮機起動時には誘導電動機として作用し、次第に回転数が高くなり、商用電源 1 0 1 の周波数である 5 0 H z （あるいは 6 0 H z ）に近づくと永久磁石の磁界に引き込まれて同期速度となり、同期電動機として作用する。この時にはすべりがゼロとなるため、誘導電動機として作用する時に発生する 2 次電流に伴った損失はほとんどゼロとなるため高効率な運転が可能となる。

インバータ駆動する回転数可変型圧縮機 1 の場合では、商用電源 1 0 1 からインバータ回路 1 0 2 を介して徐々に駆動周波数を上昇されるので、商用電源 1 0 1 で直接駆動する場合に比較して必要とされる同期速度にまで加速させることが容易である。

【 0 0 2 3 】

図 4 は誘導電動機と永久磁石同期電動機、自己始動式同期電動機の電動機効率の特性を回転数に対するモータ効率として示したものであり、自己始動式同期電動機は誘導電動機に比較して高効率であるが、永久磁石同期電動機よりも若干低い効率である。しかしながら、永久磁石同期電動機では商用電源の直入による自己始動が不可能であるため、インバータ回路が必要となる。

図 5 は誘導電動機と自己始動式同期電動機のそれぞれの力率を示したものである。誘導電動機ではすべりに伴った励磁電流を必要とするため力率が悪化するが、自己始動式同期電動機は同期運転を行なっている時には励磁電流を必要としないので高力率の運転とすることができ、電源容量を低減することが可能である。

【 0 0 2 4 】

図 1 において、圧縮機駆動回路 1 0 0 は、商用電源 1 0 1 を圧縮機 1、2 に直接供給したり、インバータ回路 1 0 2 を介して供給したりするため、電源切替スイッチ 1 0 3、1 0 4 を有し、圧縮機 1、圧縮機 2 に対して商用電源 1 0 1 による電源周波数での駆動、可変周波数でのインバータ駆動をそれぞれ選択的に行う。したがって、圧縮機 2 をインバータ回路による回転数可変形電動機としても動作させること、逆に圧縮機 1 を商用電源駆動させることも可能とし、インバータ駆動と商用電源駆動を入れ替えることが可能となっている。

【0025】

インバータ回路が故障した場合、電源切替スイッチ103、104でいずれの圧縮機1、2共に商用電源101を直接接続することによって、自己始動式同期電動機として冷凍サイクルの運転を継続し、不要な運転停止を回避する。

また、電源切替スイッチ103、104により、温度制御などのため運転の頻度が高くなるインバータ駆動させる圧縮機を所定時間ごとに入れ替えて運転する、つまり、圧縮機をローテーションさせて運転することにより、複数台の圧縮機1、2のそれぞれの寿命を平均化し、信頼性の向上を図る。

【0026】

図6は、圧縮機のローテーション運転の一例を示し、圧縮機を4台としている。空調負荷に応じてインバータ駆動する圧縮機1を初めに起動し、続いて商用電源で定速駆動する圧縮機2を起動させ、負荷対応する要求台数に至るまで所定時間間隔で順次、圧縮機2、3、4の起動を行う。この時、圧縮機1から4までの運転時間積算手段により積算される運転時間に基づいて、過去の積算運転時間が最小の圧縮機から順番に起動を行う。

空調負荷が減少し、定速運転する圧縮機の運転台数を減じるときは、インバータ駆動される圧縮機を除いて、運転継続時間の最も長くなった圧縮機から停止し、最後にインバータ駆動されている圧縮機を停止する。これにより、寿命を平均化し、空気調和機全体としての信頼性を向上することができる。

【0027】

また、起動する圧縮機を決定するのに、積算運転時間を用いず乱数を発生させ、その数値によって、例えば1から4の乱数値を発生させ、その数値が2ならば圧縮機2を起動することでも良い。この場合、圧縮機台数分の運転時間積算手段を有する場合に比較して、マイコンの記憶容量を小さくすることができ、低コスト化に有利となる。さらに、

インバータ駆動される圧縮機と商用電源駆動される圧縮機の全てを自己始動式同期電動機とすれば、圧縮機の型式を統一することができ、製造コストや管理コスト等を低減することが可能となる。

【0028】

商用電源で自己始動式同期電動機を起動する場合、圧縮機の吐出側と吸入側の圧力差が大きい場合は電動機のトルクが不足して起動不良が発生する恐れがあるので、図 1 に示すように圧縮機の吐出側となるオイルセパレータ 3 から圧縮機の吸入側となるアキュムレータ 1 2 へバイパス路 1 3 を設け、バイパス路 1 3 にバイパス路開閉弁 1 4 を設ける。始動時には、バイパス路開閉弁 1 4 を開放することにより、圧縮機吐出側と吸入側の圧力差を低減し、圧縮機起動不良を防ぐことができる。

【 0 0 2 9 】

また、図 9 に示すようにバイパス路は商用電源で駆動される圧縮機 2 の吐出側から吸入側となるアキュムレータ 1 2 に接続された 1 3 a、アキュムレータ 1 2 からレシーバ 8 に接続された 1 3 b に示す位置に設けても良い。バイパス路 1 3 b を設置した場合、バイパス路 1 3 b の開閉弁 1 4 B を開放することにより、レシーバ 8 頭頂部からガスが圧縮機吸入側にバイパスされるため、レシーバ 8 入口の冷媒が二相となり、凝縮器として作用する熱交換器の出口を二相冷媒とすることができ、凝縮圧力を下げ、圧縮機吐出圧力が低下し圧縮機負荷を低減することができ、始動を容易にすることができる。さらに、バイパス路は圧縮機内部の高圧部と低圧部の間に組み込めば小型化により有利となる。

【 0 0 3 0 】

さらに、圧縮機 2 の吐出側から圧縮機 1 の吐出側となるオイルセパレータ 3 へ逆止弁 1 5 を図 1 に示すように設け、先に起動されるインバータ駆動される圧縮機 1 の吐出圧力と次に駆動される圧縮機 2 の吸入側との圧力差が大きくなりないようにし、圧縮機 2 の起動を容易にしている。

さらに、圧縮機 2 を停止したとき、圧縮機 2 と逆止弁 1 5 の間が高圧に保持され、圧力が低下するまで時間が掛かるが、このときにバイパス路 1 3 を開放し、圧力を速やかに低下させる。これにより、圧縮機 2 の停止から再起動に要する時間を短縮することができる。

【 0 0 3 1 】

自己始動式同期電動機では同期運転状態においても、圧縮機が過負荷運転状態となるとトルク不足となり脱調を起こす恐れがあるので、圧縮機の吐出側に圧力

検出装置 1 6 及び電流検出器 1 0 5、1 0 6 を設け、脱調防止のための制御を行う。

【0 0 3 2】

図 7 は、圧縮機の脱調防止制御のフローチャートを示し、圧縮機起動信号を受信し、吐出圧力センサの検出を行ない、吐出圧力があらかじめ設定された値 $P_{d\ set\ 1}$ 以上である場合にはバイパス路 1 3 を開いて、吐出圧力 P_d が $P_{d\ set\ 1}$ 以下になるまで圧縮機を起動しない。

圧縮機の起動を行なった後は電流検出器 1 0 6 の検出値と圧力検出装置 1 6 の検出値にもとづいて次のように行う。

図 8 は圧縮機の電流値 I 、吐出圧力 P_d とに基づく、圧縮機の連続運転可能な領域と、脱調する領域とを示し、つまり、連続運転可能な領域は許容できる最大電流値 (I_{max}) があり、最大電流値以下では電流が増加するに連れて許容できる吐出圧力 P_d が低下して行く。よって、自己始動式同期電動機の連続運転可能か、脱調するかの判断は、

吐出圧力を P_d 、圧縮機電流値を I 、連続運転可能上限圧力を $P_{d\ set\ 2}$ として、 $P_d < P_{d\ set\ 2} - I \cdot a$ (a : 係数)、かつ、 $I < I_{max}$ を満たしているか、否かで自己始動式同期電動機が連続運転可能領域に入っているかを逐次確認を行う。そして、脱調領域に入ればバイパス回路 1 3 又は 1 3 a、1 3 b を開放し電動機負荷を低減させる。また、バイパス路が開放されていても脱調領域に入っているときは、一度圧縮機を停止し、再び起動するリトライ制御を行う。

以上において、自己始動式同期電動機により駆動される圧縮機をスクロール圧縮機としているので、回転部の慣性が小さく、負荷トルクの変動も小さく、連続運転可能領域を広げることができる。

【0 0 3 3】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高効率、低コスト、高信頼性の冷凍装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による冷凍サイクルを示すブロック図。

【図 2】

一実施の形態に用いられる自己始動式同期電動機の横断面図。

【図 3】

一実施の形態に用いられる圧縮機の断面。

【図 4】

各種電動機の回転数に対する効率を示すグラフ。

【図 5】

誘導電動機と自己始動式同期電動機の力率を示すグラフ。

【図 6】

一実施の形態による圧縮機のローテーション制御を示すタイムチャート。

【図 7】

一実施の形態による自己始動式同期電動機の脱調防止制御を示すフローチャート。

【図 8】

一実施の形態において、自己始動式同期電動機の連続運転可能領域を示すグラフ。

【図 9】

本発明の他の実施の形態による冷凍サイクルを示すブロック図。

【符号の説明】

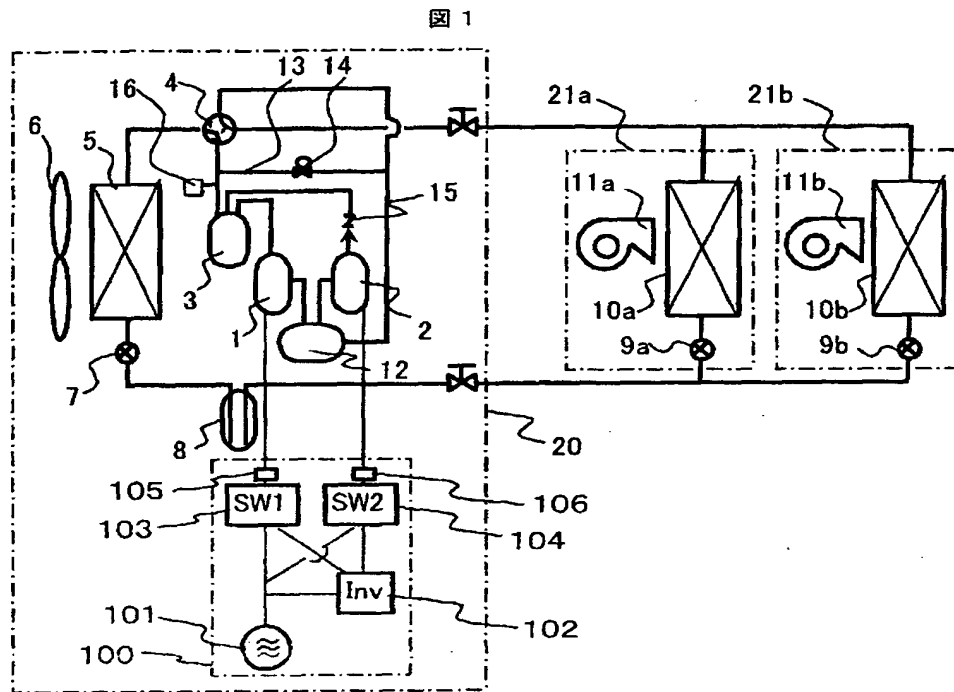
1 … 圧縮機、2 … 圧縮機、3 … オイルセパレータ、4 … 四方弁、5 … 室外熱交換器、6 … 室外送風機、7 室外膨張弁、8 … レシーバ、9 a、9 b … 室内膨張弁、10 a、10 b … 室内熱交換器、11 a、11 b … 室内送風機、12 … アクチュエータ、13 … バイパス路、14 … 開閉弁、15 … 逆止弁、16 … 吐出圧力検出装置、20 … 室外機、21 a、21 b … 室内機、100 … 圧縮機駆動回路、101 … 電源、102 … インバータ、103、104 … 電源切替スイッチ、105、106 … 電流検出器、50 … 回転子、51 … 永久磁石、52 … かご型導体（巻き線）、53 … スリット、54 … 回転子鉄心、55 … クランクシャフト、6

特 2 0 0 2 - 2 5 8 3 7 5

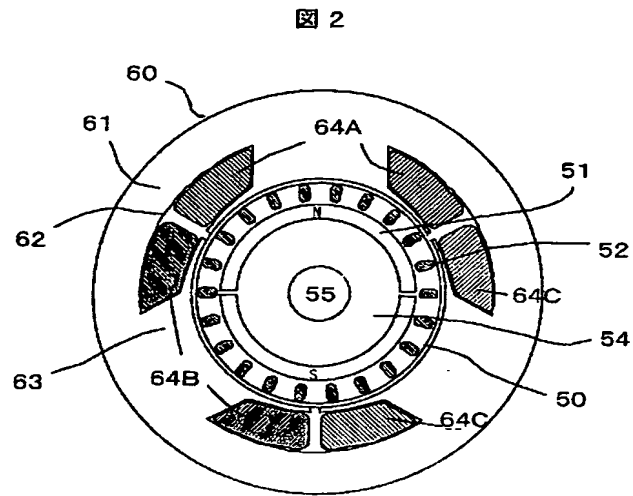
0 … 固定子、6 1 … 固定子鉄心、6 2 … スロット、6 3 … ティース、6 4 … 電機
子巻線。

【書類名】 図面

【図 1】

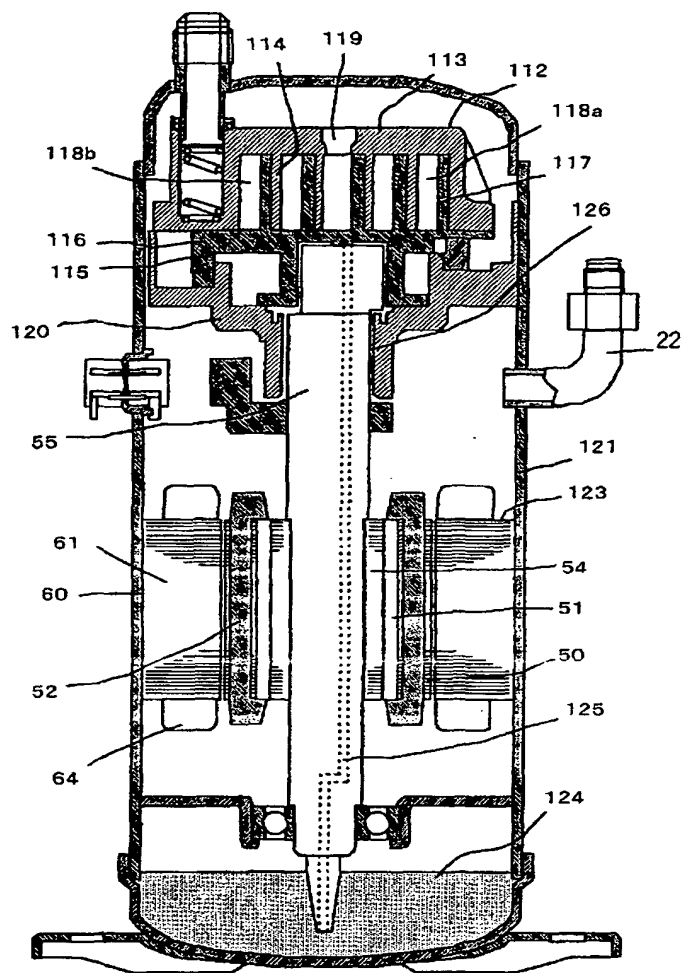


【図 2】

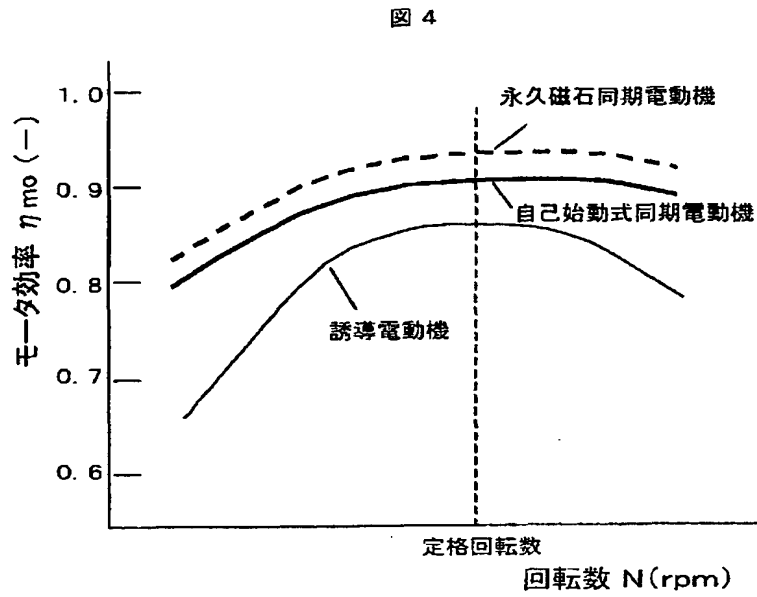


【図3】

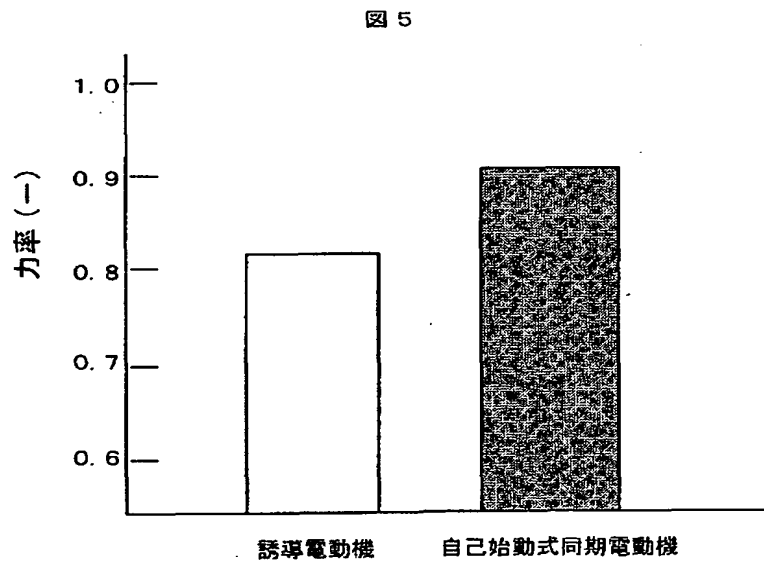
図 3



【図 4】

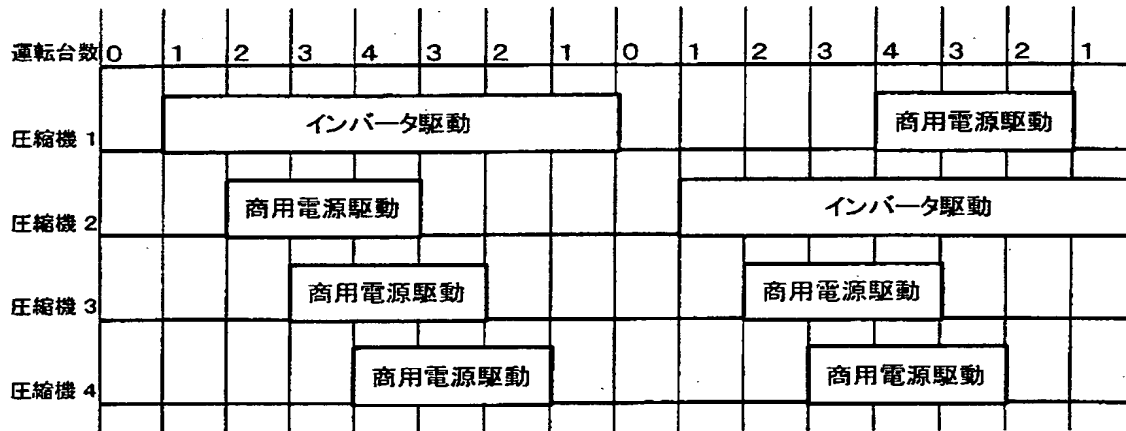


【図 5】

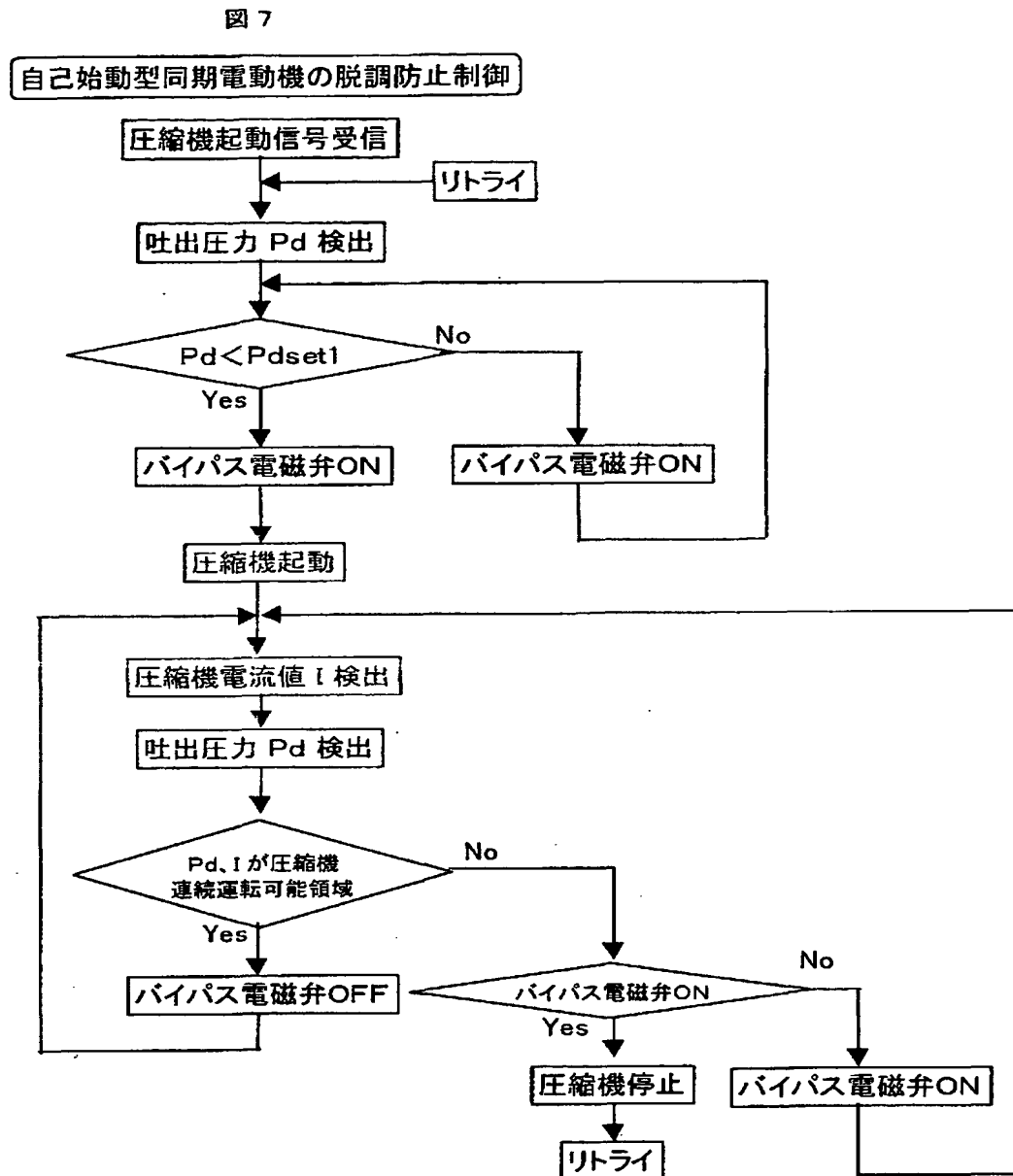


【図 6】

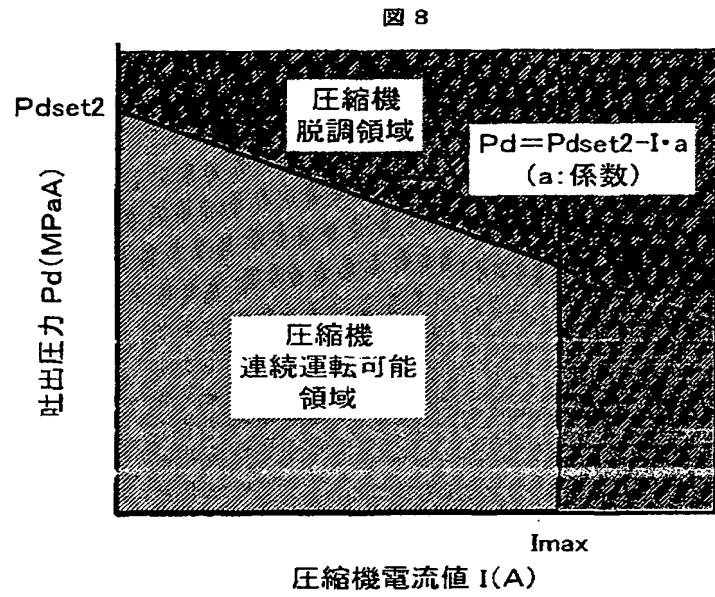
図 6



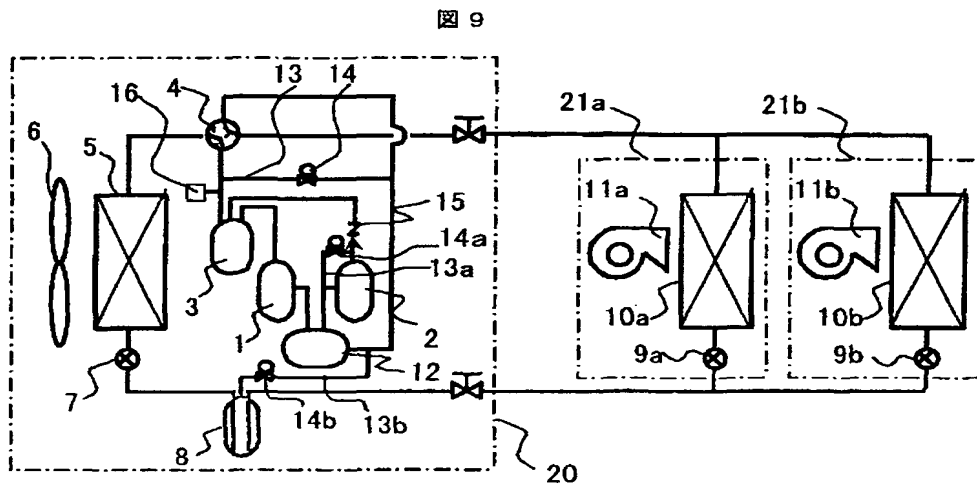
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

圧縮機を複数台用いた冷凍装置においても、全体としての効率を一層向上する

。

【解決手段】

電動機によって駆動される圧縮機 1、2 を複数台有する冷凍装置において、回転子 5 0 の鉄心にかご型導体 5 2 と、同期電動機として機能するように着磁された永久磁石 5 1 と、を有する電動機と、電動機に対して商用電源 1 0 1 による電源周波数での駆動と、インバータ 1 0 2 による可変周波数での駆動を選択的に行う圧縮機駆動回路 1 0 0 と、を備えたものである。

【選択図】 図1

特 2002-258375

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-258375
受付番号	50201317676
書類名	特許願
担当官	三浦 有紀 8656
作成日	平成14年11月18日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月 4日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所